

# 区域水价研究

崔延松

(淮安市供排水管理处,江苏 淮安 223005)

[摘要] 探讨了区域水价的表现形式、制定目标、影响因素以及制定方法,分析了同质区域与功能区水价在现实操作中可能遇到的问题,提出按供水成本确定合理的价格水平,制定科学的定额指标体系、可持续发展的水价构成等区域水价目标。

[关键词] 区域;供水系统;水价;方法

[中图分类号] F407.9

[文献标识码] A

[文章编号] 1003-9511(2005)06-0028-03

## 1 区域水价问题的提出

水利工程供水,作为水利产出的一项经济活动,主要通过水利工程提、引、调、蓄等特定功能,改变水资源的自然流态,依据设计标准和确定的供水目标,将水资源运送到指定的地点。由于各类型水利工程的功能不同,形成的供水过程呈相互联系的系统特点。①水利工程供水控制区域内的联系呈平面特点。在这一区域内,水资源分布具有均质性或用水具有相似性,如农业灌区供水具有均质性,城市工业区供水具有用水相似性。这类区域拟为同质供水区域。②水利工程供水控制区域间的联系呈立体特点。在这一区域内,供水主要以水利工程功能系统的相互联系、相互依存以及功能系统内聚力的存在为标准,这类区域拟为功能供水区域。如南水北调沿途布局的水利工程形成的供水区域、城市跨区引水形成的区域,都呈立体区域特点。水价在这两类区域运行所面临的市场环境、水价承载主体所面临的经济支付能力、水价所产生的市场期效、水价市场化运作方式所面临的宏观政策环境等都表现出内容和形式的差异。传统的宏观水价政策研究、单项水利工程水价研究都无法完整解释这一水价内容和形式的统一。国家发展改革委员会和水利部联合颁布的、自2004年1月1日起施行的《水利工程供水价格管理办法》第2章第七条规定:“同一供水区域内工程状况、地理环境和水资源条件相近的水利工程,供水价格按区域统一核定。”

基于对水价上述问题的认识,提出了区域水价的研究方法。

## 2 区域水价的表现形式

区域水价的表现形式与区域水利工程的空间结构是相互联系的。

修建水利工程的根本目的是除水害兴水利,水利工程供水属于兴水利范畴。区域水利供水工程建设首先出现于一些点上,并通过局部的河渠向外扩散,最终形成点轴,根据区域经济学“生长轴”理论<sup>[1]</sup>,随着点轴的联接和向外扩散,逐步形成配套的水利工程体系,以提、引、排、灌、蓄、调等水利工程运行方式,发挥着水资源的配置作用。因此,区域供水的空间结构分为3个层次:①核心层。它是区域供水的控制中心,发挥着核心作用。对于同质供水区域,核心层是取水口的骨干水利工程和引水河道,对于功能供水区域,核心层是水利枢纽。②网络层。即区域的供水网络,是指区域内供水河道、配套的各级渠道以及建于渠道上供水节制系统。网络层是连接核心与核心、核心与外围区域的桥梁与纽带。③外围层。它是核心层和网络层的展开。同质供水区域的灌区内田间沟渠、放水口门,功能供水区域输水途中的引水渠道等都属于外围层。其结构示意图见图1和图2。

对于同质供水区域,区域水价表现为同质水价,此区域交换的水体(水资源)商品是一种均衡产品。在典型的水文年份条件下,供水主体与用水主体关注的重点是供水的时效性,其成本差异通过均质水价来反映,并以均质水价为基础,以分类水价所体现的供水成本的差异在区域供水的水价政策中得到调整。

[作者简介] 崔延松(1962—),男,江苏沐阳人,研究员,主要从事水资源管理研究。

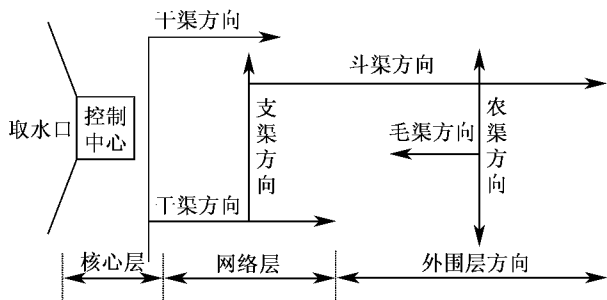


图1 同质供水区域结构示意图

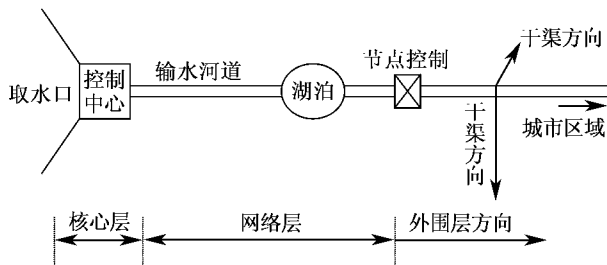


图2 功能供水区域结构示意图

对于功能供水区域,区域水价表现为功能水价,此区域交换的水体(水资源)商品是一种非均衡产品。供水主体与用水主体之间存在交换数量、交换时间、交换目的差异,其成本差异通过受益的承载主体得到反映,并以非均衡商品的价格竞争特性,通过实施区域间的差别水价来调整水资源商品的供求关系。

同质水价和功能水价作为区域水价的2种表现形式,其联系在于都具有价格的一般表现形式,差别在于供水成本的界定和成本承载主体的不同。

### 3 区域水价的目标选择

#### 3.1 制定合理的供水成本

现行的水利工程供水,实行按单个工程核算成本,制定水价。由于水价制定存在制度上的障碍和衔接上的缺失,一方面,造成成本项目不全,成本核算不实;另一方面,水管单位成本扩张现象严重,由此形成同类型区域供水成本差距较大,影响了物价部门、用水户和社会舆论对供水成本的信任程度<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 经济压力适宜的价格水平

水利工程建设的历史条件、水利工程功能的综合性以及资源性资产界定的不完全市场化等主、客观因素的影响,致使水价制定与评价的变量因素选择十分复杂,计算出的成本水价离差很大,过高的水价影响实际支付能力,过低的水价又影响水资源的有效利用,最终阻碍经济的发展。因此,确定适宜的价格水平,并与公共财政政策相互匹配,是区域水价的另一目标选择。

#### 3.3 科学的定额指标体系

区域水价的有效实施,既体现水利工程供水的

成本补偿要求,也体现作为稀缺水资源的宏观有效配置要求,促进节约用水。因此,制定合理的用水定额,既体现节约用水的行业要求,也体现水资源可持续利用的国情要求。根据区域特点,进行区域用水分类,并确定相应的用水定额,是区域水价的又一目标选择。

#### 3.4 可持续发展的水价构成

水利工程供水本身的物质载体是各类型配套的水利工程设施,它必然存在工程水价;水资源作为生态环境的重要控制要素之一,其资产属性,又必然存在资源水价;由于用水消耗存在污染治理成本,因此也存在环境水价。工程水价、资源水价、环境水价构成水利工程供水的实体价格,是区域水价要反映的具体内容。区域水价是上述3项水价的具体反映,同质水价与功能水价体现了上述3项水价的承载方式。

#### 3.5 体现激励的供水管理体制

有效的制度安排必须能提供有效激励,区域供水价格要能体现足够的激励。对于用水类别、用途相近的供水区域,在考虑多种因素综合影响的前提下,通过区域水价的制度安排,能够体现区域供水的平均社会必要劳动时间。对管理水平低、供水成本虚高的水管单位,要通过加强管理、增收节支、减员增效、优化服务等措施,保证按区域供水成本核算的水价能够支持水利工程的可持续运行。

### 4 区域水价的影响因素

#### 4.1 区域地理特征因素

无论是同质供水区域,还是功能供水区域,都是依据一定的地域位置而建立的,地域的地理特征是影响区域供水的基础因素,直接影响区域水价的运行,并表现一定的历史继承性。

#### 4.2 区域经济结构因素

区域资源状况决定区域经济结构,区域经济结构影响区域资源利用方向、规模以及资源的整合状况。水体(水资源)作为区域经济发展的稀缺自然资源和生态环境的控制性资源,形成的区域水价具有2个属性:①经济属性。区域水价的经济属性主要受农村产业结构、城市产业结构的影响。②社会属性。区域水价的社会属性主要受生态环境和水资源承载力的影响,间接受区域经济结构的影响。

#### 4.3 区域水利工程布局因素

水利工程具有拦、蓄、提、引、调等供水功能。区域内水利工程正是通过这些功能的合理布局、综合作用,实现区域供水。对于同质供水区域,水利工程主要是通过提、引等功能措施发挥作用,形成同质水

价对于功能供水区域,水利工程则依靠拦、蓄、提、引、调等功能措施的综合运用发挥作用,形成区域水价<sup>[3]</sup>。

## 5 区域水价的制定方法

### 5.1 区域水价评价指标

#### 5.1.1 水资源协调度

设水资源协调度为  $c$ , 区域人均水资源相对数为  $w$ , 区域参照指标相对数为  $p$ , 则

$$c = w/p$$

其中:  $w$  = 区域人均水资源量/全国人均水资源量;  $p$  = 区域参照指标人均量/全国参照指标人均量。

参照指标根据研究区域的特点, 可以选用人均耕地面积、人均矿产价值、人均 GDP、单位面积产水量、人均供水量等反映经济总量和发展结构的一系列指标<sup>[4]</sup>。

上式计算出的水资源协调度越大, 则水资源对区域发展支撑能力越强; 反之, 协调度越小, 则水资源对区域发展支撑能力越小。协调度大于 1, 表明该区水资源对其发展支撑能力高于全国平均水平, 协调度小于 1, 则表明该区水资源对其发展支撑能力低于全国平均水平。

区域水资源协调度是调整、修匀区域水价的主要政策性指标, 对于合理运作区域水价, 具有重要的参考价值。对于同质供水区域, 由于水资源量的相对稳定, 计算出的水资源协调度是一个稳定的指标值, 它在经济结构的调整上, 决定水资源的供需平衡。对于功能供水区域, 水资源协调度直接影响区域的取水量、初始水权的分配和投资关系的调整<sup>[5]</sup>。

#### 5.1.2 水资源经济指数

设区域水资源指数为  $R$ , 则  $R$  为水资源各种供给  $x_i$  的函数, 即  $R = f(x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_i)$ ; 需求指数为  $G$ , 则  $G$  为水资源各种需求  $y_i$  的函数, 即  $G = f(y_1, y_2, y_3, y_4, \dots, y_i)$ ; 设  $h$  为水资源经济指数, 则

$$h = R/G$$

如果  $h > 1$ , 表明水资源供给量大于需求量, 属于丰水区域;  $h < 1$ , 表明水资源供给量小于需求量, 属于缺水区域;  $h = 1$ , 表明水资源供给与需求量协调匹配, 是一种理想的水资源供给模式。水资源经济指数是从宏观上分析区域水资源供求状况的刚性指标, 是“政府定价”的主要依据。同质供水区域的基本水价部分、功能供水区域的计量水价部分以及 2 类区域的丰枯季节水价部分的理论推算, 通过“政府定价”方式来实施的基础条件受水资源经济指数的约束。该指标是理论指标, 如何进行量化, 需要实

践中的数据支持, 并使用专门的数学方法推求。

### 5.1.3 水资源半径

水资源稀缺, 依次在流域、区域到城市地域得到反映, 三者存在水资源量的必然联系。设  $r_1$  为流域水资源半径, 水资源存量为  $Q_1$ , 存量面积为  $S_1$ ;  $r_2$  为区域水资源半径, 水资源存量为  $Q_2$ , 存量面积为  $S_2$ ; 城市地域水资源半径为  $r_3$ , 水资源存量为  $Q_3$ , 存量面积为  $S_3$ 。水资源供给量与水资源半径存在以下函数关系。

$$Q = f(r) \quad (r_3 < r_2 < r_1)$$

水资源半径是水资源存量面积的函数, 即

$$r = f(s) \quad (s_3 < s_2 < s_1)$$

由此可以定量分析农业供水区域、城市供水区域以及功能供水区域在区区间供水的数量关系。

## 5.2 区域水价计算的具体方法

水价的计算方法有很多种, 既有理论方法, 也有可操作的实践方法。理论方法有, 长期边际成本定价法、CGE( Computable General Equilibrium Model) 均衡模型分析法、借鉴的国际市场定价法、供求定价逆推法以及灰色数列模型预测法等。实践方法包括成本核算定价法、政府定价法以及缺水损失定价法等多种。对于区域水价的计算, 由于区域发展的各种复杂原因以及水资源供给状况和市场化程度的差异, 还未形成成熟有效的方法。这里借鉴已有的成果, 提出 2 种计算方法。

### 5.2.1 全成本定价法计算同质水价

总成本计算公式<sup>[5]</sup>:

$$C_k = K_i C_i + K_j C_j + K_e C_e + K_m C_m + K_n C_n$$

式中:  $C_k$  为区域内  $k$  类用途的水资源商品的全成本;  $C_i$  为水源工程  $i$  的总成本费用, 包括水源地工程、制水成本、环境影响外部成本;  $C_j$  为输水工程  $j$  的总成本费用;  $C_e$  为纳污工程  $e$  的总成本费用;  $C_m$  为处理工程  $m$  的总成本费用;  $C_n$  为排放水体的总成本费用;  $K_i, K_j, K_e, K_m, K_n$  为各类用途的成本分摊系数。

设  $R_k$  为  $k$  类用途的资金盈利率, 根据区域内  $k$  类用途的供水量( $Q_k$ ) 确定的  $k$  类用途供水价格( $P_k$ ) 为

$$P_k = (R_k C_k + C_k) / Q_k$$

对于同质供水的农业灌区和城市用水区域, 在计算同质水价时, 成本项目可以作一些取舍, 实际计算较为简便。

### 5.2.2 总水平测定法计算功能水价

设  $k$  表示区域供水用途的一种;  $P_k$  表示某种用途的单位水价;  $M P_k$  表示某种用途的内外单位供水边际成本;  $R_k$  表示某种用途的盈(下转第 58 页)

水资源管理系统的研究,分析系统中各个子系统之间、要素之间、子系统与要素之间的关系,充分运用经济管理的科学方法来研究水资源开发、利用以及保护活动中具体的管理问题,建立高效、协调的水资源管理体制。

(3)协调水资源管理的多种目标。协调水资源管理的社会、经济以及生态发展目标,提高水资源可持续利用的能力。水资源管理系统的协调功能可以用图2来表示。图中,X、Y、Z坐标轴分别表示水资源管理的经济、社会、生态目标。假设在某一特定的范围内生态目标保持不变,只阐述社会目标与经济目标之间的关系。在图2中,OX表示由于水资源开发利用而导致的经济效益变化率;OY表示水资源开发利用导致的社会效益变化率;OC为XOY象限分界线,即OC与OX的夹角为45°,由此而产生的各种不同的耦合关系。在COX所夹的区域内的B点,社会目标变化率 $Oe$ 大于0,经济目标变化率 $Oa$ 大于0, $Oa/Oe$ 的绝对值大于1,此区域属于经济目标占主导优势的水资源管理状态。此外还有7种不

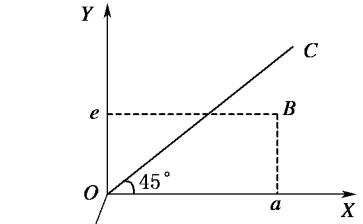


图2 水资源管理系统协调功能示意图

同的耦合状态,在此不详细论述。

(上接第30页)利率; $F_k$ 为计算盈利率设置的参考值,可以是区域供水固定资产,或总投资成本等; $G_k$ 为某种用途的供水保证率; $A_k$ 为某种用途的水价权重; $P$ 为区域水价总水平则

$$P_k = Mp_k + F_k R_k G_k$$

$$P = \sum A_k P_k$$

5.2.3 区域水价的修匀调整

水资源协调度( $c$ )对于调出水资源区域, $c$ 取值按小于1调整;对调入水资源区域, $c$ 取值按大于1调整。

水资源经济指数( $h$ )按 $h=1$ 目标进行水资源配置调整,并进行合理取值。

水资源半径( $r$ )按就近供水的供给层次进行调整,并进行合理取值。设

$$K_f = f(c, h, r) \quad (0 < K < 1)$$

则区域水价的计算模型为

(4)监控水资源管理。这是一个系统的自我适应反馈监控机制。在水资源管理系统中,运用相关的预警、监控模型来监控水资源开发、利用、保护的各项活动是否按照既定的规划进行,是否按照相关的法律制度运行,是否符合市场经济的要求,是否满足可持续发展的需要。

5 结 语

水资源管理是一个庞大的课题,本文建立水资源管理系统,将系统的思想融入到水资源管理的研究中,梳理水资源管理中的各种关系。通过管理科学的方法来研究水资源管理,追求水资源开发、利用的社会、经济以及生态效益的和谐发展,为水资源管理的进一步研究提供了基本的思路。

[参考文献]

[1] 吴季松.现代水资源管理概论[M].北京:中国水利水电出版社,2002.54~59.  
 [2] 姜文来.水资源管理学导论[M].北京:化学工业出版社,2005.112~118.  
 [3] 冯尚友.水资源持续利用与管理导论[M].北京:科学出版社,2000.47~49.  
 [4] 汪应洛.系统工程理论、方法与应用[M].北京:高等教育出版社,1992.12~21.  
 [5] 张土乔,吴小刚,廖双喜.水资源流域管理实施中的相关问题探讨[J].水资源保护,2003(4):40~42.  
 [6] 马建国,翁方进.我国流域管理体制浅探[J].水利经济,2004(3):15~16.  
 [7] 钱易.水资源管理需要新思路新策略[J].水利水电技术,2003(1):9~13.  
 [8] 杨志峰,冯彦,王恒,等.流域水资源可持续利用保障体系——理论与实践[M].北京:化学工业出版社,2003.53~80.

(收稿日期 2005-09-05 编辑:方宇彤)

$$P = P_k K_f \text{ (区域全成本定价法)}$$

或  $P = \sum A_i P_i K_f \text{ (区域水价总水平测定法)}$

[参考文献]

[1] 陆大道.区位论及区域研究方法[M].北京:科学出版社,1991.29~33.  
 [2] 郑通汉.浅析水利工程区域平均供水成本[J].中国水利,2002(6):74.  
 [3] 崔延松.农业供水区域的水价实践[J].经济师,2003(5):272~273.  
 [4] 叶慧.区域水资源禀赋差异与农村产业结构调整[J].中国农村经济,2004(6):68~69.  
 [5] 吴恒安.水价、水权和水市场[J].水利经济,2002(1):17~21.  
 [6] 沈大军.水价理论与实践[M].北京:科学出版社,1999.41.

(收稿日期 2005-05-23 编辑:方宇彤)